

PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

REC'D 13 MAY 2004

(article 36 et règle 70 du PCT)

(Rapport rationalisé d'après le communiqué du président de l'OEB publié au JO 11/2001)

WIPO PCT

Référence du dossier du déposant ou du mandataire 2M20 BT PCT 5	POUR SUITE À DONNER Voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR03/00687	Date du dépôt international (Jour/mois/année) 04/03/2003	Date de priorité (Jour/mois/année) 05/03/2002
Classification internationale des brevets (CIB) ou classification nationale et CIB H02K7/10		
Déposant MOVING MAGNET TECHNOLOGIES et al.		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.


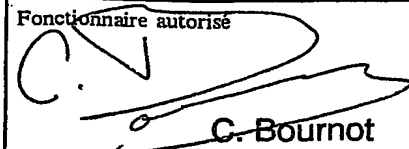

2. Ce RAPPORT comprend 3 feuilles, y comprise la présente feuille de couverture.

☒ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent 4 feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée quant à la nouveauté l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☐ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☐ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire international 06/10/2003	Date d'achèvement du présent rapport 12.05.04
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international  Office Européen des Brevets D-80298 Munich Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399-4465	Fonctionnaire autorisé  C. Bournot 

I. Base du rapport

1. Le présent rapport a été rédigé sur la base *(Les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées, dans la présente opinion, comme "initialement déposées")* :

☐ la demande internationale telle qu'initialement déposée

☒ la description, pages 1 - 17

, telles qu'initialement déposées

pages

, déposées avec la demande d'examen préliminaire internationale

pages

, déposées sous couvert d'une lettre du

☒ les revendications n°s

, telles qu'initialement déposées

n°s

, telles que modifiées en vertu de l'article 19

n°s

, déposées avec la demande d'examen préliminaire internationale

n°s 1 - 13

, déposées sous couvert d'une lettre du

02.10.03

☒ les dessins, feuilles / fig. 1/2 - 2/2

, telles qu'initialement déposées

feuilles / fig.

, déposées avec la demande d'examen préliminaire internationale

feuilles / fig.

, déposées sous couvert d'une lettre du

2. Les modifications ont entraîné l'annulation

☐ de la description, pages

☐ des revendications, n°s

☐ des dessins, feuilles / fig.

3. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué dans le cadre supplémentaire (Règle 70.2 c)).

4. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35.2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Revendications	1 - 13	OUI
	Revendications		NON
Activité Inventive	Revendications	1 - 13	OUI
	Revendications		NON
Possibilité d'application industrielle	Revendications	1 - 13	OUI
	Revendications		NON

2. Citations et Explications

Revendication 1 :

Nouveauté - Activité inventive

Le document US-A-4 463 291, représentant l'état de la technique disponible le plus proche, décrit un actionneur linéaire conforme au préambule de la revendication 1.

L'objet de la revendication 1 diffère de cet état de la technique en ce qu'aux moyens d'entraînement, prévus pour transformer le mouvement de rotation du rotor en un mouvement linéaire, est associé un dispositif réducteur réversible indépendant. L'association d'un dispositif réducteur réversible indépendant à des moyens de rappel élastiques et/ou magnétiques permettant de ramener systématiquement dans une position de référence l'organe commandé en cas de coupure d'alimentation du moteur, contribue conformément au but de l'invention à la conception, d'un actionneur à moteur électrique polyphasé sans balai comportant un très faible couple de détente.

Le document US-A-4 553 056 décrit un actionneur linéaire dans lequel il est associé un dispositif réducteur au moteur de l'actionneur. Toutefois, la combinaison de ces documents n'est pas évidente et l'objet de la revendication 1 satisfait aux conditions de nouveauté et d'activité inventive énoncées à l'article 33(2) et (3) du PCT.

Les revendications dépendantes 2 - 13 concernent des formes de réalisation avantageuses de l'actionneur linéaire selon la revendication 1.

Application industrielle :

L'application industrielle de l'actionneur linéaire selon les revendications 1 à 13 est évidente.

Revendications

1. Actionneur linéaire comprenant un moteur électrique du type synchrone polyphasé sans balais (2) comportant un stator (3) et un rotor (4), ce dernier agissant sur un organe de commande (0) au travers de moyens d'entraînement (5) prévus aptes à transformer sur plusieurs tours son mouvement de rotation en un déplacement linéaire, caractérisé par le fait :

10 - qu'il comporte des moyens de rappel élastiques et/ou magnétiques (21) définis aptes à ramener systématiquement dans une position de référence l'organe de commande (0), en cas de coupure d'alimentation du moteur (2) ;

- que le moteur (2) comporte un dispositif de détection de position (25 ; 25A) contribuant, en combinaison avec une
15 unité de gestion électronique, à l'asservissement ou la régulation en position du rotor (4), donc de l'organe de commande (0) ;

et qu'aux moyens d'entraînement (5), prévus pour transformer le mouvement de rotation du rotor (4) en un mouvement linéaire, est associé un dispositif réducteur (43) réversible indépendant

2. Actionneur linéaire selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens de rappel élastiques et/ou magnétiques (21) se présentent sous forme d'au moins un élément élastique et/ou magnétique (22) de commande en rotation du rotor (4) prévu apte, par action sur ce dernier, à repousser l'organe de commande (0), partant d'une position quelconque qui lui a été conférée préalablement par le moteur (2), dans ladite position de référence.

30 3. Actionneur linéaire selon l'une quelconque des
revendications précédentes, caractérisé par le fait que les
moyens de rappel élastiques et/ou magnétiques (21) sont définis
par un élément élastique et/ou magnétique (23) prévu apte à
agir, directement, sur l'organe de commande (O) pour repousser
35 celui-ci, partant d'une position quelconque qui lui a été
conférée par le moteur (2), dans ladite position de référence.

4. Actionneur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens de rappel élastiques et/ou magnétiques (21) sont définis sous forme d'une combinaison d'un élément élastique et/ou magnétique (22) de commande en rotation du rotor (2) et d'un élément élastique et/ou magnétique (23) agissant directement sur l'organe de commande (0), ceci de manière apte à ramener cet organe de commande (0) dans une position de référence, partant d'une position quelconque qui lui a été conférée préalablement par le moteur (2).

5. Actionneur linéaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les moyens d'entraînement (5) prévus aptes à transformer le mouvement de rotation du rotor (4) en un mouvement linéaire sont conçus de type réversible.

6. Actionneur linéaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les moyens d'entraînement (5) prévus aptes à transformer le mouvement de rotation du rotor (4) en un mouvement linéaire sont définis par un système vis-écrou (14), le rotor (4) comportant au niveau d'un alésage axial (15) un écrou (16) en prise avec une tige filetée coaxiale (17 ; 17A ; 17B) prévue apte à définir directement ou indirectement, l'organe de commande (0).

7. Actionneur linéaire selon la revendication 6, caractérisé par le fait que l'écrou (16) que porte le rotor (4) est monté mobile sur une tige filetée fixe (17B) de manière apte à se déplacer, avec un mouvement hélicoïdal, sous le stator (3) et transmettre son déplacement linéaire à l'organe de commande (0) immobilisé en rotation par des moyens appropriés.

8. Actionneur linéaire selon la revendication 6 ou 7, caractérisé par le fait que le système vis-écrou (14) est du type vis à bille à faible coefficient de frottement.

9. Actionneur linéaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les moyens d'entraînement (5), prévus aptes à transformer le mouvement de

rotation du rotor (4) en un déplacement linéaire adoptent la forme d'un système (14A) du type galet (40)-came (41), le galet (40), associé à l'organe de commande (0) évoluant le long d'une came circulaires (41) mise en rotation, directement ou
5 indirectement, par le rotor (4).

10. Actionneur linéaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les moyens d'entraînement (5), prévus aptes à transformer le mouvement de rotation du rotor (4) en un déplacement linéaire comportent une
10 première came (41) et une seconde came (41A) avec des profils croisés prévues aptes à être entraînées en rotation avec un différentiel de vitesse pour induire à un galet (40A), sous forme d'une goupille, un glissement axial à même de provoquer la translation de l'organe de commande (0).

15 11. Actionneur linéaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le dispositif de détection (25) consiste en des éléments magnéto-sensibles, tels que sondes à effet Hall (26), intégrés au stator (3) du moteur (3) de manière apte à détecter les pôles
20 magnétiques (7) du rotor (4).

12. Actionneur linéaire selon la revendication 11, caractérisé par le fait que le dispositif de détection (25A) consiste en un capteur de position linéaire (27) associé à l'organe de commande (0).

25 13. Actionneur linéaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le moteur (2) comporte un rotor (4) comportant N paires de pôles rotoriques (7) aimantés radialement en sens alterné, N étant égal ou supérieur à quatre tout en étant différent d'un
30 multiple de trois, le stator (3) comportant $P \times 9$ pôles (8) identiques espacés de $40^\circ/P$, lesdits pôles statoriques (8) étant regroupés consécutivement par trois de manière à définir un circuit en W, regroupant trois pôles statoriques (8) consécutifs dont le pôle statorique central porte le bobinage
35 (9) de la phase correspondante (10), lesdits pôles statoriques

centraux (8) de deux circuits en W et correspondant chacun à une phase étant espacés angulaire de 120° .

CLAIMS

1. Linear actuator comprising a brushless multiphase synchronous electric motor (2) including a stator (3) and a rotor (4), the latter acting on a control organ (O) through driving means (5) designed capable of converting, over several revolutions, its rotational movement into a linear displacement, characterized in that :

- it includes springy and/or magnetic restoring means (21) designed capable of systematically restoring the control unit (O) into a reference position in the event of interruption of the power supply to the motor (2) ;

- the motor (2) includes a position-detection device {25 ; 25A) contributing, in combination with an electronic control unit, to the control or the adjustment of the position of the rotor (4), hence of the control organ (O).

2. Linear actuator according to claim 1, characterized in that the springy and/or magnetic restoring means (21) are in the form of at least one springy and/or magnetic element (22) for controlling the rotation of the rotor (4) designed capable, by an action on the latter, of restoring the control organ (O), starting from any position previously imparted to it by the motor (2), into said reference position.

3. Linear actuator according to any of the preceding claims, characterized in that the springy and/or magnetic restoring means (21) are defined by a springy and/or magnetic element (23) designed capable of acting directly on the control organ (O) in order to restore it, starting from any position imparted to it by the motor (2), into said reference position.

4. Actuator according to claim 1, characterized in that the springy and/or magnetic restoring means (21) are defined in the form of a combination of a springy and/or magnetic element (22) for controlling the rotation of the rotor (2) and of a springy and/or magnetic element (23) acting directly on the control organ (O), this so as to restore this control organ (O) into a reference position, starting from any position previously imparted to it by the motor (2).

5. Linear actuator according to any of the preceding claims, characterized in that the driving means (5) designed capable of converting the rotational motion of the rotor (4) into a linear movement are designed of a reversible type.

6. Linear actuator according to any of the preceding claims, characterized in that the driving means (5) designed capable of converting the rotational movement of the

rotor (4) into a linear movement are defined by a screw and nut system {14}, the rotor (4) including, at the level of an axial bore (15) a nut (16) engaged with a coaxial threaded rod (17 ; 17A ; 17B) designed capable of defining, directly or indirectly, the control organ (O).

5 7. Linear actuator according to claim 6, characterized in that the nut (16) carried by the rotor (4) is mounted moveably on a fixed threaded rod (17B) so as to be capable of moving, according a helical motion, under the stator (3) and of transmitting its linear displacement to the control organ (O) immobilized in rotation by adequate means.

10 8. Linear actuator according to claim 6 or 7, characterized in that the screw and nut system (14) is of the ball screw type with low friction coefficient.

 9. Linear actuator according to any of claims 1 to 5, characterized in that the driving means (5) designed capable of converting the rotational motion of the rotor (4) into a linear displacement adopt the form of a system (14A) of the type roller (40) and cam (41), the roller (40) associated with the control organ (O) evolving along a circular
15 cam (41) put into rotation, directly or indirectly, by the rotor (4).

 10. Linear actuator according to any of claims 1 to 5, characterized in that the driving means (5) designed capable of converting the rotational motion of the rotor (4) into a linear displacement include a first cam (41) and a second cam (41A) with crossed profiles designed capable of being rotated with a differential speed, in order to impart
20 to a roller (40A), in the form of a pin, an axial sliding capable of causing the translation of the control organ (O).

 11. Linear actuator according to any of the preceding claims, characterized in that with the driving means (5), designed capable of converting the rotational motion of the rotor (4) into a linear movement, is associated an independent reversible reduction
25 device (43).

 12. Linear actuator according to any of the preceding claims, characterized in that the detection device (25) consists of magneto-sensitive elements, such as Hall sensors (26), integrated into the stator (3) of the motor (3) so as to be capable of detecting the magnetic poles (7) of the rotor (4).

30 13. Linear actuator according to claim 12, characterized in that the detection device (25A) consists of a linear position sensor (27) associated with the control organ (O).